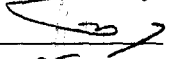


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по естественнонаучному образованию


УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь

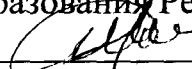
 В.А. Богуш
« 20 » 05 2015 г.
Регистрационный № ТД-Г.518 /тип.

Теория вероятностей и математическая статистика
Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для направления специальности
1-31 03 07 - 01 Прикладная информатика
(программное обеспечение компьютерных систем)

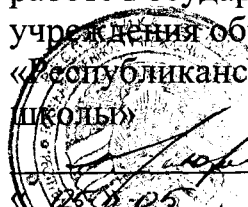
СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического объединения по естественнонаучному образованию
 А.Л. Толстик
_____ 2015 г.

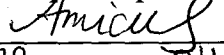
СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего образования Министерства образования Республики Беларусь
 С.И. Романюк
« 20 » 05 2015 г.

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической работе Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»
 И.В. Титович
_____ 2015 г.

Эксперт-нормоконтролер

 А.А. Фенишевич
« 28 » 04 2015 г.

Минск 2015

СОСТАВИТЕЛИ:

Н.Н. Труш, заведующий кафедрой теории вероятностей и математической статистики Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор;

Т.В. Цеховая, доцент кафедры теории вероятностей и математической статистики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

Е.Г. Красногир, доцент кафедры теории вероятностей и математической статистики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра стохастического анализа и эконометрического моделирования Учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»;

А.Д. Егоров, главный научный сотрудник отдела нелинейного и стохастического анализа Государственного научного учреждения «Институт математики Национальной академии наук Беларуси», доктор физико-математических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ

Кафедрой теории вероятностей и математической статистики Белорусского государственного университета
(протокол № 10 от 25 марта 2014г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 5 от 15 мая 2014г.);

Научно-методическим советом по прикладной математике и информатике учебно-методического объединения по естественнонаучному образованию
(протокол № 7 от 22 апреля 2014г.).

Ответственный за редакцию: Е.Г. Красногир

Ответственный за выпуск: Е.Г. Красногир

Пояснительная записка

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана в соответствии с типовым учебным планом и образовательным стандартом первой ступени высшего образования для направления специальности 1-31 03 07 - 01 «Прикладная информатика (программное обеспечение компьютерных систем)».

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» знакомит студентов с основными методами построения и анализа математических моделей случайных явлений.

Основой для учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются учебные дисциплины «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения» государственного компонента. Методы, излагаемые в учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», связаны с учебной дисциплиной «Исследование операций» государственного компонента и рядом дисциплин специализации.

Цель преподавания учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»: изучение основных сведений о построении и анализе математических моделей, учитывающих случайные факторы.

При изложении материала учебной дисциплины важно показать возможности использования аппарата теории вероятностей и математической статистики при решении прикладных задач, возникающих в различных областях науки, техники, экономики и др. Целесообразно выделить моменты построения математических моделей естественных процессов с целью их последующего изучения методами теории вероятностей, математической статистики, а также обратить внимание на алгоритмические аспекты получаемых результатов.

Основные задачи, решаемые при изучении учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»:

- ознакомление студентов с основными понятиями теории вероятностей, математической статистики, теории случайных процессов;
- демонстрация математической обоснованности процедур вероятностного и статистического анализа, понимание границ их применимости;
- развитие практических навыков в использовании методов вероятностного и статистического анализа для постановки и решения задач, возникающих в различных областях науки, техники, экономики и др.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- аксиомы теории вероятностей;
- понятия случайной величины, распределения функции случайной величины, основных числовых характеристик случайных величин;

- основные предельные теоремы;
- методы построения точечных и интервальных оценок;
- методы проверки гипотез;

уметь:

- находить вероятности сложных событий;
- находить функции распределения случайных величин и распределения функций случайных величин;
- находить числовые характеристики случайных величин;
- применять предельные теоремы;
- строить точечные и интервальные оценки неизвестных параметров, исследовать их свойства;
- осуществлять статистическую проверку гипотез.

владеть:

- методами теории вероятностей и теории случайных процессов;
- основными методами статистической обработки данных.

Типовая учебная программа рассчитана на 156 учебных часов, из них 102 аудиторных часа, примерное распределение которых по видам занятий включает: 68 лекционных часов и 34 часа лабораторных занятий.

Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-31 03 07 «Прикладная информатика (по направлениям)» специалист должен владеть следующими академическими компетенциями (АК) и профессиональными компетенциями (ПК):

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

ПК-7. Применять профессиональные знания и навыки для проведения научных исследований в области прикладной информатики.

ПК-10. Формулировать выводы и рекомендации по применению результатов научно-исследовательской работы.

ПК-29. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

Примерный тематический план

№ темы	Количество аудиторных часов	
Содержание	Лекции	Лабораторные занятия
Раздел I. Теория вероятностей		
1. Основные понятия теории вероятностей	12	8
2. Случайные величины	8	4
3. Числовые характеристики случайных величин	10	6
4. Характеристическая функция	2	2
5. Сходимость последовательностей случайных величин	6	2
6. Предельные теоремы	4	2
Раздел II. Математическая статистика		
7. Выборки и точечные оценки	2	
8. Методы построения оценок	4	3
9. Интервальное оценивание	2	1
10. Проверка статистических гипотез	4	2
Раздел III. Случайные процессы		
11. Основные понятия теории случайных процессов	4	
12. Стационарные случайные процессы	2	
13. Процессы с конечными моментами второго порядка	2	2
14. Марковские случайные процессы	4	2
15. Статистический анализ временных рядов	2	
Всего часов	102	

Содержание учебного материала

Раздел I. Теория вероятностей

1. Основные понятия теории вероятностей

Случайный эксперимент. Случайные события и соотношения между ними. Понятие вероятности. Простейшие вероятностные модели. Аксиомы теории вероятностей. Вероятностное пространство. Свойства вероятности. Условная вероятность. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимость событий.

2. Случайные величины

Одномерные случайные величины и их функции распределения. Типы случайных величин. Основные законы распределения вероятностей. Многомерные случайные величины. Условные распределения. Независимость случайных величин. Функциональные преобразования случайных величин.

3. Числовые характеристики случайных величин

Математическое ожидание случайных величин и его свойства. Условное математическое ожидание. Моменты случайных величин. Дисперсия. Ковариация и коэффициент корреляции случайных величин.

4. Характеристическая функция

Характеристическая функция и ее свойства. Формула обращения, теорема единственности.

5. Сходимость последовательностей случайных величин

Виды сходимости последовательностей случайных величин и их критерии. Соотношения между видами сходимости.

6. Предельные теоремы

Закон больших чисел. Критерий и достаточные условия выполнимости закона больших чисел. Усиленный закон больших чисел. Центральная предельная теорема и ее следствия.

Раздел II. Математическая статистика

7. Выборки и точечные оценки

Выборки и выборочные характеристики. Основные понятия теории статистического оценивания.

8. Методы построения оценок

Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов.

9. Интервальное оценивание

Доверительный интервал. Методы построения интервальных оценок.

10. Проверка статистических гипотез

Основные понятия теории статистической проверки гипотез. Лемма Неймана-Пирсона. Последовательный анализ Вальда. Критерии согласия.

Раздел III. Случайные процессы

11. Основные понятия теории случайных процессов

Понятия случайного процесса и его вероятностных характеристик. Классификация случайных функций. Непрерывность траекторий случайного процесса.

12. Стационарные случайные процессы

Основные характеристики и свойства стационарных случайных процессов.

13. Процессы с конечными моментами второго порядка

Ковариационная функция случайного процесса и ее свойства. Непрерывность, дифференцируемость и интегрируемость в среднем квадратичном.

14. Марковские случайные процессы

Функция переходных вероятностей. Классификация марковских случайных процессов. Цепи Маркова с дискретным и непрерывным временем. Стационарные вероятности для цепей Маркова. Диффузионный случайный процесс. Процессы с независимыми приращениями.

15. Статистический анализ временных рядов

Оценка математического ожидания и ее свойства. Оценка ковариационной функции.

Информационно-методическая часть

Литература

Основная

1. Харин Ю.С., Зуев Н.М., Жук Е.Е. Теория вероятностей, математическая и прикладная статистика: учебник. – Минск: БГУ, 2011. – 463 с.
2. Боровков А.А. Математическая статистика. – СПб: Лань, 2010. – 704 с.
3. Боровков А.А. Теория вероятностей. – М.: ЛиброКом, 2009. – 656 с.
4. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория вероятностей. Математическая статистика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 296 с.

Текущий контроль усвоения знаний по учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» рекомендуется осуществлять в

5. Булинский А.В., Ширяев А.Н. Теория случайных процессов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 408 с.
6. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М.: Едиториал УРСС, 2005. – 448 с.
7. Маталыцкий М.А. Вероятность и случайные процессы: теория, примеры, задачи. – Гродно: ГрГУ, 2006. – 588 с.
8. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 496 с.
9. Розанов Ю.А. Теория вероятностей, случайные процессы и математическая статистика. – М.: Наука, 1985. – 320 с.
10. Ширяев А.Н. Вероятность. В 2-х кн. – М.: МЦНМО, 2004. – 928 с.

Дополнительная

11. Харин Ю.С., Жук Е.Е., Лобач В.И., Орлова Е.Н., Харин А.Ю. Теория вероятностей, математическая статистика. Задачи, упражнения, тестовые задания: учеб. пособие. – Минск: БГУ, 2009. – 302 с.
12. Гихман И.И., Скороход А.В. Введение в теорию случайных процессов. – М.: Наука, 1977. – 568 с.
13. Карлин С. Основы теории случайных процессов. – М.: Мир, 1988. – 354 с.
14. Крамер Г., Лидбеттер М. Стационарные случайные процессы. – М.: Мир, 1969. – 398 с.
15. Розанов Ю.А. Случайные процессы. – М.: Наука, 1979. – 184 с.
16. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей и математической статистики. – М.: Наука, 1987. – 240 с.

Диагностика компетенций студента

В силу различного уровня готовности студентов к восприятию новых понятий рекомендуется при необходимости проводить дополнительные консультации для объяснения и закрепления сложного материала.

Условия для самостоятельной работы студентов, в частности, для развития навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса, обеспечиваются наличием и полной доступностью электронных (и бумажных) вариантов курсов лекций, учебно-методических пособий и сборников задач по всем разделам учебной дисциплины.

Текущий контроль усвоения знаний по учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» рекомендуется осуществлять в виде проведения коллоквиума и двух письменных контрольных работ. Для закрепления и проверки знаний и умений студентов рекомендуется осуществлять проверку домашних заданий, устный опрос студентов и регулярное проведение самостоятельных работ.

Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен.